



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

ATTY.'S DOCKET: HIRAHARA=1

In re Application of:) Art Unit: 2161
)
Makoto HIRAHARA et al) Examiner:
)
Appln. No.: 09/668,29⁶) Washington, D.C.
)
Filed: September 25, 2000) October 15, 2001
)
For: VISITING PLAN GENERATION)
METHOD AND SYSTEM)

REQUEST FOR PRIORITY

Honorable Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 CFR §1.55 and the requirements of 35 U.S.C. §119, filed herewith a certified copy of:


Japanese Appln. No.: 11-271441	Filed: September 24, 1999.
--------------------------------	----------------------------

It is respectfully requested that applicant be granted the benefit of the priority date of the foreign application.

Respectfully submitted,

BROWDY AND NEIMARK, P.L.L.C.
Attorneys for Applicant(s)

By


Norman J. Latker
Registration No. 19,963

NJL:jmb
Telephone No.: (202) 628-5197
Facsimile No.: (202) 737-3528
f:/,k/kanf/hirahara1/PriorityDocPTOCoverLtr15oct01.doc

RECEIVED
OCT 19 2001
Technology Center 2100

#7
BT
11-09-01



本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 9月24日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第271441号

出 願 人

Applicant (s):

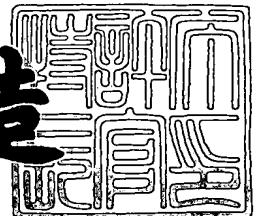
松下電器産業株式会社

RECEIVED
OCT 19 2001
Technology Center 2100

2000年10月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3084862

【書類名】 特許願

【整理番号】 2931010061

【提出日】 平成11年 9月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 15/18

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市多摩区東三田 3 丁目 1 0 番 1 号
松下技研株式会社内

【氏名】 平原 誠

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市多摩区東三田 3 丁目 1 0 番 1 号
松下技研株式会社内

【氏名】 志田 武彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市多摩区東三田 3 丁目 1 0 番 1 号
松下技研株式会社内

【氏名】 金道 敏樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
松下電器産業株式会社内

【氏名】 前西 康宏

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082692

【弁理士】

【氏名又は名称】 蔵合 正博

【電話番号】 03(3519)2611

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013549

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004843

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】訪問計画生成方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のグループが複数の訪問先を分担して訪問する訪問計画を生成するために、前記グループに関する情報と、前記グループを構成する要素に関する情報と、前記訪問先に関する情報とを少なくとも受け、前記訪問計画を評価するコスト関数を利用して、前記グループの最適構成と、前記訪問先の各グループへの最適割当とを行なうことを特徴とする訪問計画生成方法。

【請求項 2】 コスト関数を利用することにより、複数のグループ間のコストの最大値を最小化することを特徴とする請求項 1 記載の訪問計画生成方法。

【請求項 3】 コスト関数を利用することにより、複数のグループ間のコストの平均値を最小化することを特徴とする請求項 1 記載の訪問計画生成方法。

【請求項 4】 コスト関数を利用することにより、複数のグループ間のコストの均等化を行なうことを特徴とする請求項 1 記載の訪問計画生成方法。

【請求項 5】 未割当訪問先がある場合、この未割当訪問先の新規割当およびそれに伴う訪問計画の再構成を行い、必要に応じて既割当訪問先の割当変更およびそれらに伴う訪問計画の再構成を行なうことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の訪問計画生成方法。

【請求項 6】 グループは構成要素の変更ができない不変、または構成要素の変更が可能な可変であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の訪問計画生成方法。

【請求項 7】 グループの構成要素が可変である場合、前記未割当訪問先の新規割当およびそれに伴う訪問計画の再構成を行うに際して、必要に応じて可変グループの構成変更を行なうことを特徴とする請求項 5 記載の訪問計画生成方法。

【請求項 8】 構成要素が不変のグループおよび／または可変のグループが複数有り、複数の訪問先を前記グループで分担して訪問しようとする際に、前記可変グループの最適構成と前記訪問先の前記グループへの最適割当と前記グループ毎の最適訪問計画の生成とを行なう方法であって、前記訪問先に関する情報と前記グループに関する情報と前記構成要素に関する情報とを少なくとも受け、前記

訪問計画を評価するコスト関数を利用して、未割当訪問先の新規割当およびそれに伴う訪問計画の再構成を行い、必要に応じて既割当訪問先の割当変更および／または可変グループの構成変更、およびそれらに伴う訪問計画の再構成を行い、前記グループ間のコスト（前記コスト関数の値）の最大値（または平均値）の最小化、および／または、前記グループ間のコストの均等化を行なうことを特徴とする訪問計画生成方法。

【請求項 9】 前記訪問先に関する情報が、その訪問先の位置を含んでおり、必要に応じてその訪問先で処理する仕事内容を含んでいることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の訪問計画生成方法。

【請求項 10】 前記グループに関する情報が、そのグループの属性とそのグループに所属する構成要素を制約するグループ制約とを含んでいることを特徴とする請求項 1 及至 9 のいずれかに記載の訪問計画生成方法。

【請求項 11】 グループの属性の属性値は不変または可変であることを特徴とする請求項 10 記載の訪問計画生成方法。

【請求項 12】 グループの属性の属性値が可変である場合、初期グループ構成も含んでいることを特徴とする請求項 10 記載の訪問計画生成方法。

【請求項 13】 前記グループ制約が、そのグループに所属する構成要素間の関係を含んでおり、そのグループが不変グループである場合にはグループ構成も含んでおり、不変グループである場合には所属しうる構成要素の最大個数と所属しうる構成要素とを含んでいることを特徴とする請求項 10 乃至 12 のいずれかに記載の訪問計画生成方法。

【請求項 14】 前記構成要素に関する情報が、その構成要素の移動能力と仕事能力とを含んでいることを特徴とする請求項 1 及至 13 のいずれかに記載の訪問計画生成方法。

【請求項 15】 前記コスト関数に、各グループ固有の係数および／または閾値が含まれていることを特徴とする請求項 1 及至 14 のいずれかに記載の訪問計画生成方法。

【請求項 16】 前記コスト関数の値が、距離および／または時間であることを特徴とする請求項 1 及至 15 のいずれかに記載の訪問計画生成方法。

【請求項 1 7】 前記未割当訪問先の新規割当およびそれに伴う訪問計画の再構成を行なう際に、未割当訪問先とグループとを選択し、それらグループの各々に対して前記未割当訪問先の仮割当と仮訪問計画の再構成と仮コストの計算とを行って、最小仮コストを持つグループに前記未割当訪問先を正式に割当てるとともにその時の仮訪問計画を正式に採用することを特徴とする請求項 5 乃至 1 6 のいずれかに記載の訪問計画生成方法。

【請求項 1 8】 前記グループを選択するに際し、少なくとも、その時点で最小コストを持つグループを選択することを特徴とする請求項 1 7 記載の訪問計画生成方法。

【請求項 1 9】 前記既割当訪問先の割当変更およびそれに伴う訪問計画の再構成を行なう際に、複数のグループを選択し、その中で最大コストを持つグループ（グループ A）とそれ以外のグループからなるグループ群とに分割し、前記グループ A に割当てられている訪問先の割当てを仮解除して仮訪問計画の再構成と仮コスト（仮コスト A）の計算とを行なうとともに、前記グループ群に属するグループの各々に対して前記仮解除された訪問先の仮割当と仮訪問計画の再構成と仮コストの計算とを行なって、その際の最小仮コスト（仮コスト B）と前記仮コスト A の両者が前記グループ A の元のコスト以下である場合、仮コスト A と仮コスト B とをもちたす要因となった前記仮事項を正式に採用することを特徴とする請求項 5 乃至 1 8 のいずれかに記載の訪問計画生成方法。

【請求項 2 0】 前記複数のグループを選択する際に、その時点で最大コストを持つグループおよび／または最小コストを持つグループを少なくとも選択することを特徴とする請求項 1 9 記載の訪問計画生成方法。

【請求項 2 1】 前記可変グループの構成変更およびそれに伴う訪問計画の再構成を行なう際に、構成要素の数が前記所属しうる構成要素の最大個数に満たない可変グループを選択するとともに、前記グループ制約を満たす範囲内で未所属構成要素を選択し、それらの各々に対して前記可変グループに仮所属させ仮訪問計画の再構成と仮コストの計算とを行ない、その際の最小仮コストが前記可変グループの元のコスト以下である場合、前記最小仮コストをもちたす要因となった前記仮事項を正式に採用することを特徴とする請求項 7 及至 2 0 のいずれかに記

載の訪問計画生成方法。

【請求項 2 2】 前記可変グループを選択する際、構成要素の数が前記所属する構成要素の最大個数に満たない可変グループのうち、前者と後者との差の絶対値が最大の可変グループを選択することを特徴とする請求項 2 1 記載の訪問計画生成方法。

【請求項 2 3】 前記可変グループの構成変更およびそれに伴う訪問計画の再構成を行なう際に、可変グループを選択して、その可変グループの構成要素（の 1 つ）の所属を仮解除し、前記グループ制約を満たす範囲内で未所属構成要素を選択し、それらの各々に対して前記可変グループに仮所属させ仮訪問計画の再構成と仮コストの計算とを行ない、その際の最小仮コストが前記可変グループの元のコスト以下である場合、前記最小仮コストをもたらす要因となった前記仮事項を正式に採用することを特徴とする請求項 7 乃至 2 0 のいずれかに記載の訪問計画生成方法。

【請求項 2 4】 前記可変グループを選択する際、全ての可変グループのうち、その時点で最大コストを持つ可変グループを選択することを特徴とする請求項 2 3 記載の訪問計画生成方法。

【請求項 2 5】 前記可変グループの構成変更およびそれに伴う訪問計画の再構成を行なう際に、複数の可変グループを選択し、その中で最大コストを持つ可変グループ（可変グループ A）とそれ以外の可変グループからなる可変グループ群とに分割し、前記可変グループ群に属するグループの各々に対して、前記グループ制約を満たす範囲でその可変グループと前記可変グループ A との間での構成要素の仮交換と、その場合の前記可変グループの仮訪問計画の再構成と仮コストの計算および前記可変グループ A の仮訪問計画の再構成と仮コストの計算を行ない、前記可変グループの仮コストと前記可変グループ A の仮コストの大きい方をペアコストとし、ペアコストの最小値が可変グループ A の元のコスト（前記最大コスト）以下である場合、前記ペアコストの最小値をもたらした前記仮事項を採用することを特徴とする請求項 7 乃至 2 0 のいずれかに記載の訪問計画生成方法。

【請求項 2 6】 前記複数の可変グループを選択する際、全ての可変グループ

のうち、その時点で最大コストを持つ可変グループを少なくとも選択することを特徴とする請求項 2 5 記載の訪問計画生成方法。

【請求項 2 7】 前記複数の可変グループを選択する際、全ての可変グループのうち、その時点で最大コストを持つ可変グループと最小コストを持つ可変グループとのすくなくともいずれか一方を選択することを特徴とする請求項 2 5 または 2 6 記載の訪問計画生成方法。

【請求項 2 8】 訪問計画生成のために必要な各種情報を受ける入力手段と、所定の時点での状態とそれまでの訪問計画の最適な状態を記憶する状態記憶手段と、未割当訪問先の新規割り当てを行なう新規割り当て手段と、既割当訪問先の割り当て変更を行なう割り当て変更手段と、グループ構成の変更を行なうグループ構成変更手段と、グループ毎の訪問計画を再構成する計画再構成手段と、グループ毎の訪問計画のコストを計算するコスト計算手段とを備えた訪問計画生成装置。

【請求項 2 9】 入力手段には、少なくとも、訪問先に関する情報と、グループに関する情報と、構成要素に関する情報とが入力されることを特徴とする請求項 2 8 記載の訪問計画生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、構成要素（人または機械）が不変のグループおよび／または可変のグループが複数有り、複数の訪問先を前記グループで分担して訪問する際に、可変グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを行なうことができる訪問計画生成方法及び装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

最適な計画を生成する問題の典型例としては、巡回セールスマン問題があげられる。巡回セールスマン問題とは、訪れるべき複数の都市を、各都市を 1 度だけ訪れるという条件のもとで、最短距離で巡回できる訪問順序を求める問題であり、都市の訪問順序から一意に決まる巡回距離をコスト関数とした最適化問題であ

る。例えば、HopfieldとTank (Hopfield,J.J., & Tank,D.W.(1985) "Neural" computation of decisions in optimization problems. Biological Cybernetics, 52, pp.141-152) は、ホップフィールドモデル(Hopfield,J.J. (1984) Neurons with graded response have collective computational properties like those of two-state neurons. Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 81, pp.3088-3092)を利用して、巡回セールスマン問題の近似解法を提案している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来取り扱われていた巡回セールスマン問題では、一人のセールスマンが全ての都市を訪問することを前提にしていた。

【0004】

そして、一人では全都市を訪問できないような場合には複数のグループで分担して訪問することが考えられるべきであるが、このような最適化問題は取り扱われていなかった。

【0005】

本発明は上記従来の問題点に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、訪問計画の最適化問題に対し、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを高速に行なうことができる訪問計画生成方法及び装置を提供することである。

【0006】

本発明の第2の目的は、前記訪問計画の最適化問題を、輸送計画、工程計画、動作計画など、各種行動計画にも適用し得る訪問計画生成方法及び装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するため、巡回セールスマン問題のような個人的な訪問計画の生成ではなく、対象をグループに広げたグループ訪問計画を生成する技術を開発したものであり、前記グループに関する情報と、前記グループを構成す

る要素に関する情報と、前記訪問先に関する情報とを少なくとも受け、前記訪問計画を評価するコスト関数を利用して、前記グループの最適構成と、前記訪問先の各グループへの最適割当とを行なうようにした。これにより、複数のグループが複数の訪問先を分担して訪問する訪問計画を生成するに際して、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを行なうことができる。

【0008】

そして、コスト関数を利用して、複数のグループ間のコストの最大値を最小化するか、または複数のグループ間のコストの平均値を最小化するか、または複数のグループ間のコストの均等化を行なうことを可能にし、訪問計画を、グループ全体でみて訪問行動を低コストで、或いはグループ間でコストの偏りがないように行なうことができるように生成することができる。

【0009】

また、訪問計画生成処理動作中に、未割当訪問先がある場合、この未割当訪問先の新規割当およびそれに伴う訪問計画の再構成を行い、必要に応じて既割当訪問先の割当変更およびそれに伴う訪問計画の再構成を行なうこともでき、また、必要に応じて可変グループの構成変更を行なえ、未割当訪問先の追加を行なう場合に、容易にグループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とをコスト計算に基づいてグループの構成変更を行なうことができる。このように、本発明の訪問計画生成方法は、構成要素（人または機械）が不変のグループおよび／または可変のグループが複数有り、複数の訪問先を前記グループで分担して訪問する際に、可変グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを高速に求めることができる。そして、本発明は、例えば輸送計画、工程計画、動作計画、行動計画などの有効な方法となる。

【0010】

このような態様を有する発明として、本発明の請求項1に記載の発明は、複数のグループが複数の訪問先を分担して訪問する訪問計画を生成するために、前記グループに関する情報と、前記グループを構成する要素に関する情報と、前記訪

問先に関する情報とを少なくとも受け、前記訪問計画を評価するコスト関数を利用して、前記グループの最適構成と、前記訪問先の各グループへの最適割当とを行なうようにしたものであり、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを行なうことができるという作用を有する。

【0011】

本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1記載の訪問計画生成方法において、コスト関数を利用することにより、複数のグループ間のコストの最大値を最小化するようにしたものであり、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とをコスト計算に基づいて行なうことができるという作用を有する。

【0012】

本発明の請求項3に記載の発明は、請求項1記載の訪問計画生成方法において、コスト関数を利用することにより、複数のグループ間のコストの平均値を最小化するようにしたものであり、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを、コスト計算に基づいてグループ全体でみて低コストで行なうことができるという作用を有する。

【0013】

本発明の請求項4に記載の発明は、請求項1記載の訪問計画生成方法において、コスト関数を利用することにより、複数のグループ間のコストの均等化を行なうようにしたものであり、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを、コスト計算に基づいてコストの偏りが無いように行なうことができるという作用を有する。

【0014】

本発明の請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれかに記載の訪問計画生成方法において、未割当訪問先がある場合、この未割当訪問先の新規割当およびそれに伴う訪問計画の再構成を行い、必要に応じて既割当訪問先の割当変更およびおよびそれらに伴う訪問計画の再構成を行なうようにしたものであり、未割当訪問先の追加を行なってもグループの最適構成と訪問先のグループへの最適

割当とグループ毎の最適計画の生成とをコスト計算に基づいて行なうことができるという作用を有する。

【0015】

本発明の請求項6に記載の発明は、請求項1乃至5のいずれかに記載の訪問計画生成方法において、グループは構成要素の変更ができない不変、または構成要素の変更が可能な可変であるようにしたものであり、グループの不変、可変の性格に応じて、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とをコスト計算に基づいて行なうことができるという作用を有する。

【0016】

本発明の請求項7に記載の発明は、請求項5記載の訪問計画生成方法において、グループの構成要素が可変である場合、前記未割当訪問先の新規割当およびそれに伴う訪問計画の再構成を行うに際して、必要に応じて可変グループの構成変更を行なうようにしたものであり、未割当訪問先の追加を行なう場合に、容易にグループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とをコスト計算に基づいて行なうことができるという作用を有する。

【0017】

本発明の請求項8に記載の発明は、構成要素が不変のグループおよび／または可変のグループが複数有り、複数の訪問先を前記グループで分担して訪問しようとする際に、前記可変グループの最適構成と前記訪問先の前記グループへの最適割当と前記グループ毎の最適訪問計画の生成とを行なう方法であって、前記訪問先に関する情報と前記グループに関する情報と前記構成要素に関する情報とを少なくとも受け、前記訪問計画を評価するコスト関数を利用して、未割当訪問先の新規割当およびそれに伴う訪問計画の再構成を行い、必要に応じて既割当訪問先の割当変更および／または可変グループの構成変更、およびそれらに伴う訪問計画の再構成を行い、前記グループ間のコスト（前記コスト関数の値）の最大値（または平均値）の最小化、および／または、前記グループ間のコストの均等化を行なうようにしたものであり、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを行なうことができるという作用を有する

【0018】

本発明の請求項 9 に記載の発明は、請求項 8 記載の訪問計画生成方法において、前記訪問先に関する情報が、その訪問先の位置を含んでおり、必要に応じてその訪問先で処理する仕事内容を含んでいることを特徴としたものであり、訪問先の位置や訪問先での仕事の内容に応じて、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを行なうことができるという作用を有する。

【0019】

本発明の請求項 10 に記載の発明は、請求項 8 または 9 記載の訪問計画生成方法において、前記グループに関する情報が、そのグループの属性（属性値は不変または可変）とそのグループに所属する構成要素を制約するグループ制約とを含んでおり、そのグループが可変グループである場合には初期グループ構成も含んでいることを特徴としたものであり、グループの性質に応じて、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを行なうことができるという作用を有する。

【0020】

本発明の請求項 11 に記載の発明は、請求項 10 記載の訪問計画生成方法において、グループの属性の属性値は不変または可変であるようにしたものであり、属性値により訪問計画を変更することができるという作用を有する。

【0021】

本発明の請求項 12 に記載の発明は、請求項 10 記載の訪問計画生成方法において、グループの属性の属性値が可変である場合、初期グループ構成も含んでいることを特徴としたものであり、グループの性質としての初期グループ構成を勘案して、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを行なうことができるという作用を有する。

【0022】

本発明の請求項 13 に記載の発明は、請求項 10 乃至 12 のいずれかに記載の訪問計画生成方法において、前記グループ制約が、そのグループに所属する構成

要素間の関係を含んでおり、そのグループが不変グループである場合にはグループ構成も含んでおり、不変グループである場合には所属しうる構成要素の最大個数と所属しうる構成要素とを含んでいることを特徴としたものであり、グループに所属する構成要素の性質に応じて、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを行なうことができるという作用を有する。

【 0 0 2 3 】

本発明の請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至 1 3 のいずれかに記載の訪問計画生成方法において、前記構成要素に関する情報が、その構成要素の移動能力（移動時の速度またはそれに準ずる値）と仕事能力（前記仕事内容进行处理する時間またはそれに準ずる値）とを含んでいることを特徴としたものであり、構成要素の特性に応じて、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを行なうことができるという作用を有する。

【 0 0 2 4 】

本発明の請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至 1 4 のいずれかに記載の訪問計画生成方法において、前記コスト関数に、各グループ固有の係数および／または閾値が含まれていることを特徴としたものであり、グループ間の負担の割合を指定する形で、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを行なうことができるという作用を有する。

【 0 0 2 5 】

本発明の請求項 1 6 に記載の発明は、請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の訪問計画生成方法において、前記コスト関数の値（コスト）が、距離（または距離に変換しうる値）および／または時間（または時間に変換しうる値）であることを特徴としたものであり、時間や距離の視点から、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを行なうことができるという作用を有する。

【 0 0 2 6 】

本発明の請求項 1 7 に記載の発明は、請求項 5 乃至 1 6 のいずれかに記載の訪問計画生成方法において、前記未割当訪問先の新規割当およびそれに伴う訪問計

画の再構成を行なう際に、未割当訪問先とグループとを選択し、それらグループの各々に対して前記未割当訪問先の仮割当と仮訪問計画の再構成と仮コストの計算とを行って、最小仮コストを持つグループに前記未割当訪問先を正式に割当するとともにその時の仮訪問計画を正式に採用することを特徴としたものであり、未訪問先の新規割当を高速に行なうことができるという作用を有する。

【0027】

本発明の請求項 1 8 に記載の発明は、請求項 1 7 記載の訪問計画生成方法において、前記グループの選択の際に、少なくとも、その時点で最小コストを持つグループを選択することを特徴としたものであり、未訪問先の新規割当を高速かつ最適に行なうことができるという作用を有する。

【0028】

本発明の請求項 1 9 に記載の発明は、請求項 5 乃至 1 8 のいずれかに記載の訪問計画生成方法において、前記既割当訪問先の割当変更およびそれに伴う訪問計画の再構成を行なう際に、複数のグループを選択し、その中で最大コストを持つグループ（グループ A）とそれ以外のグループからなるグループ群とに分割し、前記グループ A に割当てられている訪問先の割当てを仮解除して仮訪問計画の再構成と仮コスト（仮コスト A）の計算とを行なうとともに、前記グループ群に属するグループの各々に対して前記仮解除された訪問先の仮割当と仮訪問計画の再構成と仮コストの計算とを行なって、その際の最小仮コスト（仮コスト B）と前記仮コスト A の両者が前記グループ A の元のコスト以下である場合、仮コスト A と仮コスト B とをもちあわせた前記仮事項を正式に採用することを特徴としたものであり、既訪問先の割当変更を高速に行なうことができるという作用を有する。

【0029】

本発明の請求項 2 0 に記載の発明は、請求項 1 9 記載の訪問計画生成方法において、前記複数のグループを選択する際に、その時点で最大コストを持つグループおよび／または最小コストを持つグループを少なくとも選択することを特徴としたものであり、既訪問先の割当変更を高速かつ最適に行なうことができるという作用を有する。

【0030】

本発明の請求項 2 1 に記載の発明は、請求項 7 乃至 2 0 のいずれかに記載の訪問計画生成方法において、前記可変グループの構成変更およびそれに伴う訪問計画の再構成を行なう際に、構成要素の数が前記所属する構成要素の最大個数に満たない可変グループを選択するとともに、前記グループ制約を満たす範囲内で未所属構成要素を選択し、それらの各々に対して前記可変グループに仮所属させ仮訪問計画の再構成と仮コストの計算とを行ない、その際の最小仮コストが前記可変グループの元のコスト以下である場合、前記最小仮コストをもたらす要因となった前記仮事項を正式に採用することを特徴としたものであり、未所属構成要素の可変グループへの追加を高速に行なうことができるという作用を有する。

【0031】

本発明の請求項 2 2 に記載の発明は、請求項 2 1 記載の訪問計画生成方法において、前記可変グループを選択する際、構成要素の数が前記所属する構成要素の最大個数に満たない可変グループのうち、前者と後者との差の絶対値が最大の可変グループを選択することを特徴としたものであり、未所属構成要素の可変グループへの追加を高速かつ最適に行なうことができるという作用を有する。

【0032】

本発明の請求項 2 3 に記載の発明は、請求項 7 乃至 2 0 のいずれかに記載の訪問計画生成方法において、前記可変グループの構成変更およびそれに伴う訪問計画の再構成を行なう際に、可変グループを選択して、その可変グループの構成要素（の 1 つ）の所属を仮解除し、前記グループ制約を満たす範囲内で未所属構成要素を選択し、それらの各々に対して前記可変グループに仮所属させ仮訪問計画の再構成と仮コストの計算とを行ない、その際の最小仮コストが前記可変グループの元のコスト以下である場合、前記最小仮コストをもたらす要因となった前記仮事項を正式に採用することを特徴としたものであり、未所属構成要素と可変グループに所属する構成要素との交換を高速に行なうことができるという作用を有する。

【0033】

本発明の請求項 2 4 に記載の発明は、請求項 2 3 記載の訪問計画生成方法にお

いて、前記可変グループを選択する際、全ての可変グループのうち、その時点で最大コストを持つ可変グループを選択することを特徴としたものであり、未所属構成要素と可変グループに所属する構成要素との交換を高速かつ最適に行なうことができるという作用を有する。

【0034】

本発明の請求項 2 5 に記載の発明は、請求項 7 乃至 2 0 のいずれかに記載の訪問計画生成方法において、前記可変グループの構成変更およびそれに伴う訪問計画の再構成を行なう際に、複数の可変グループを選択し、その中で最大コストを持つ可変グループ（可変グループ A）とそれ以外の可変グループからなる可変グループ群とに分割し、前記可変グループ群に属するグループの各々に対して、前記グループ制約を満たす範囲でその可変グループと前記可変グループ A との間での構成要素の仮交換と、その場合の前記可変グループの仮訪問計画の再構成と仮コストの計算および前記可変グループ A の仮訪問計画の再構成と仮コストの計算を行ない、前記可変グループの仮コストと前記可変グループ A の仮コストの大きい方をペアコストとし、ペアコストの最小値が可変グループ A の元のコスト（前記最大コスト）以下である場合、前記ペアコストの最小値をもたらした前記仮事項を採用することを特徴としたものであり、可変グループ間での構成要素の交換を高速に行なうことができるという作用を有する。

【0035】

本発明の請求項 2 6 に記載の発明は、請求項 2 5 に記載の訪問計画生成方法において、前記複数の可変グループを選択する際、全ての可変グループのうち、その時点で最大コストを持つ可変グループを少なくとも選択することを特徴したものであり、可変グループ間での構成要素の交換を高速かつ最適に行なうことができるという作用を有する。

【0036】

本発明の請求項 2 7 に記載の発明は、請求項 2 5 または 2 6 に記載の訪問計画生成方法において、前記複数の可変グループを選択する際、全ての可変グループのうち、その時点で最大コストを持つ可変グループと最小コストを持つ可変グループとを選択することを特徴したものであり、可変グループ間での構成要素の交換

を高速に行なうことができるという作用を有する。

【0037】

本発明の請求項 28 に記載の発明は、訪問計画生成装置として、訪問計画生成のために必要な各種情報を受ける入力手段と、所定の時点での状態とそれまでの訪問計画の最適な状態を記憶する状態記憶手段と、未割当訪問先の新規割り当てを行なう新規割り当て手段と、既割当訪問先の割り当て変更を行なう割り当て変更手段と、グループ構成の変更を行なうグループ構成変更手段と、グループ毎の訪問計画を再構成する計画再構成手段と、グループ毎の訪問計画のコストを計算するコスト計算手段とを備えたものであり、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを効率良く行なうことができるという作用を有する。

【0038】

本発明の請求項 29 に記載の発明は、請求項 28 に記載の訪問計画生成装置において、入力手段には、少なくとも、訪問先に関する情報と、グループに関する情報と、構成要素に関する情報とが入力されるようにしたものであり、各情報に基づいて、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを効率良く行なうことができるという作用を有する。

【0039】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図 1 から図 14 を用いて説明する。

【0040】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 の訪問計画生成方法を実行する訪問計画生成装置の構成を示すブロック図である。図 1 において、11 は訪問先に関する情報とグループに関する情報と構成要素に関する情報とを少なくとも受ける入力手段であり、12 はある時点での状態（グループ構成、グループの訪問計画、訪問先の割当、構成要素の所属）とそれまでの最適な状態を記憶する状態記憶手段であり、13 は未割当訪問先の新規割り当てを行なう新規割り当て手段であり、14 は既割当訪問先の割り当て変更を行なう割り当て変更手段であり、15 はグループ

構成の変更を行なうグループ構成変更手段であり、16はグループ毎の訪問計画を再構成する計画再構成手段であり、17はグループ毎の訪問計画のコストを計算するコスト計算手段であり、18は出力手段である。入力手段11は、訪問先に関する情報とグループに関する情報と構成要素に関する情報とを読み込み、これらの情報を保持する機能を持っている。

【0041】

図2は訪問先に関する情報の一例であり、例えば訪問先3は、 $X=13$ 、 $Y=5$ の位置にあり、そこに訪れた構成要素は仕事AとBの両方を処理しなければならないことを意味している。

【0042】

図3はグループに関する情報の一例であり、例えばグループ2は、不変グループであり、グループ構成が構成要素2、6であり、所属する構成要素間の関係が「2つの構成要素が一定距離以内にあること」（例えば、トランシーバなどを利用して2つの構成要素間で連絡を取り合いながら訪問する場合における制約であり、2つの構成要素が紐で結ばれているような状況である）であることを意味している。また、グループ3は可変グループの例であり、所属する構成要素の最大数が3であり、全ての構成要素が所属可能で、構成要素間の関係が「3つの構成要素が等間隔で整列していること」であり、初期グループ構成が構成要素1、4であることを意味している。

【0043】

図4は構成要素に関する情報の一例であり、例えば構成要素1は、移動能力（移動速度）が7であり、仕事Aを処理する仕事能力（仕事時間）が3、仕事Bを処理する仕事時間が2、仕事Cを処理する仕事時間が100である（仕事Cを苦手になっている）ことを意味している。

【0044】

次に状態記憶手段12について説明する。状態記憶手段12は、まず、入力手段11に保存される訪問先に関する情報とグループに関する情報と構成要素に関する情報とを読み、状態（グループ構成、訪問計画、訪問先の割当、構成要素の所属）を初期化して、以降は、後述の新規割当手段13、後述の割当変更手段1

4、後述のグループ構成変更手段 1 5 による状態変更に伴って状態を更新し、記憶する。

【0 0 4 5】

図 5 はグループ毎のグループ構成と訪問計画の一例を示しており、例えば、可変グループであるグループ 3 は、構成要素 1、5 から構成され、まず、構成要素 1 で訪問先 9 を訪れて仕事 C を処理し、次に、構成要素 5 で訪問先 1 を訪れて仕事 C を処理し、最後に、構成要素 5 で訪問先 5 を訪れて仕事 B を処理することを意味している。

【0 0 4 6】

図 6 は訪問先の割当の一例を示しており、例えば訪問先 1 はグループ 3 に割当てられており、訪問先 2 は未割当訪問先であることを意味している。

【0 0 4 7】

図 7 は構成要素の所属の一例を示しており、例えば構成要素 1 はグループ 3 に所属しており、構成要素 3 は未所属構成要素であることを意味している。状態記憶手段 1 2 は、こうした状態を記憶する機能に加え、未割当訪問先の個数が 0 になった後では、それまでに得られた状態コスト $F(X)$ (状態 X についてのコストであり、後述のコスト計算手段 1 6 で計算される状態 X におけるグループ i の訪問計画 X_i についてのコスト $F_i(X_i)$) と区別するため、以下、状態コストと呼ぶ) 最小の状態を記憶する機能も持っている。つまり、本発明の訪問計画生成方法は状態コスト $F(X)$ ができる限り小さな状態を求めることを特徴とする方法である。

【0 0 4 8】

本発明の訪問計画生成方法の特徴は、グループ間のコストの最大値の最小化、および／または、グループ間のコストの均等化を行なうことにあり、これは、例えば、次の状態コスト $F(X)$ の最小化によって実現できる：

$$F(X) = \alpha \times \text{MAX}_i [F_i(X_i)] + \beta \times S(X)$$

..... (式 1)

【0 0 4 9】

ここで、 $\text{MAX}_i [F_i(X_i)]$ は $F_i(X_i)$ の i についての最大値を返

す関数、言い換えれば、状態Xにおけるグループ間のコストの最大値が小さくなるにつれて小さな値を返す関数である。また、 $S(X)$ は状態Xにおける $F_i(X_i)$ の*i*についてのバラツキを評価する関数、言い換えれば、状態Xにおけるグループ間のコストが均等になるにつれて小さな値を返す関数である。なお、 $S(X)$ の具体例としては、状態Xにおける $F_i(X_i)$ の*i*についての標準偏差や分散などがあげられる。さらに、係数 α と β は、少なくとも一方が値を持つことを条件に、 $\alpha \geq 0$ 、 $\beta \geq 0$ である。

【0050】

すなわち、(式1)で定義される状態コスト $F(X)$ は、状態Xにおけるグループ間のコストの最大値が小さくなるほど、および／または、状態Xにおけるグループ間のコストが均等化されるほど、小さな値をとることになり、これを最小化することで、グループ間のコストの最大値の最小化、および／または、グループ間のコストの均等化を実現できる。

【0051】

また、グループ間のコストの平均値の最小化、および／または、グループ間のコストの均等化を実現するためには、状態コスト $F(X)$ を、例えば、次式のようになればよい：

$$F(X) = \alpha \times AVE_i [F_i(X_i)] + \beta \times S(X)$$

..... (式2)

【0052】

ここで、 $AVE_i [F_i(X_i)]$ は $F_i(X_i)$ の*i*についての平均値を返す関数、言い換えれば、状態Xにおけるグループ間のコストの平均値が小さくなるにつれて小さな値を返す関数である。

【0053】

次に、新規割当手段13を説明する。新規割当手段13は状態記憶手段12に記憶される状態Xを受け、後述の計画再構成手段17を利用して、未割当訪問先をグループに新規割当てする機能を持つ。図8は新規割当手段13の内部処理を示すフローチャートの一例であり、これを用いて説明する。まず、S801で状態Xを参照して(図6参照)、1または複数の未割当訪問先を選択する。次に、

S 8 0 2 で、構成要素数が 0 のグループを除き、その時点で最小コストを持つグループを含む、1 または複数のグループを選択する。次に、選択したグループ毎で (S 8 0 3)、該グループに前記未割当部品を仮割当し (S 8 0 3 a)、計画再構成手段 1 7 を利用して該グループの仮訪問計画と仮コストを求める (S 8 0 3 b)。次に、S 8 0 4 で、選択したグループのうち、最小仮コストを持つグループ a を選択する。次に、S 8 0 5 で、グループ a に未割当訪問先を正式に割当てる。最後に、グループ a の仮訪問計画を訪問計画として正式に採用する。以上により、未割当訪問先の割当先グループを適切に決めることができる。

【0 0 5 4】

次に、割当変更手段 1 4 を説明する。割当変更手段 1 4 は状態記憶手段 1 2 に記憶される状態 X を受け、計画再構成手段 1 7 を利用して、既割当訪問先の割当を変更する機能を持つ。図 9 および図 1 0 は割当変更手段 1 4 により実行される一連の割り当て変更処理の前半および後半をそれぞれ示すフローチャートの一例であり、これを用いて説明する。まず、S 9 0 1 で、構成要素数が 0 のグループを除き、その時点で最大コストを持つグループおよび／または最小コストを持つグループを含む、複数のグループを選択する。次に、S 9 0 2 で、選択したグループを、最大コストを持つグループ (グループ A) とそれ以外のグループ (グループ群) とに分割する。次に、S 9 0 3 で、グループ A に割当てられている訪問先の割当を仮解除し、S 9 0 4 で、計画再構成手段 1 7 を利用して、グループ A の仮訪問計画と仮コストを求める。次に、グループ群に属するグループの各々に対して (S 9 0 5)、S 9 0 3 で仮解除された訪問先を該グループに仮割当し (S 9 0 5 a)、計画再構成手段 1 7 を利用して該グループの仮訪問計画と仮コストを求める (S 9 0 5 b)。次に、S 9 0 6 で、グループ群に属するグループのうち、最小仮コストを持つグループ a を選択する。最後に、グループ A の仮コストとグループ a の仮コストの両者がグループ A の元のコスト (仮解除前のコスト) 以下である場合 (S 9 0 7)、S 9 0 3 でのグループ A についての仮解除を正式に採用し (S 9 0 7 a)、S 9 0 4 でのグループ A の仮訪問計画を訪問計画として正式に採用し (S 9 0 7 b)、S 9 0 5 a でのグループ a への仮割り当てを正式に採用し (S 9 0 7 c)、S 9 0 5 b でのグループ a の仮訪問計画を訪問計

画として正式に採用する。以上により、既割当訪問先の割当先グループを適切に変更することができる。

【0055】

次に、グループ構成変更手段 1 5 を説明する。グループ構成変更手段 1 5 は状態記憶手段 1 2 に記憶される状態 X を受け、計画再構成手段 1 7 を利用して、グループ構成を変更する機能を持つ。図 1 1、図 1 2、図 1 3 および図 1 4 はグループ構成変更手段 1 5 により実行される各種グループ構成の変更処理を示すフローチャートの一例であり、これらを用いて説明する。なお、図 1 3 および図 1 4 は、一つの処理動作の前半および後半をそれぞれ示すフローチャートである。

【0056】

図 1 1 について説明する。まず、S 1 0 0 1 で、構成要素の数が所属しうる構成要素の最大個数（図 3 参照）に満たない可変グループを選択する。構成要素の数と所属しうる構成要素の最大個数との差の絶対値が最大の可変グループを選択するとしても構わない。次に、S 1 0 0 2 で、グループ制約（図 3 参照）を満たす範囲内で未所属構成要素を選択する。次に、選択した未所属構成要素の各々に対して（S 1 0 0 3）、該可変グループに仮所属させ（S 1 0 0 3 a）、計画再構成手段 1 7 を利用してその場合の仮訪問計画と仮コストを求める（S 1 0 0 3 b）。最後に、S 1 0 0 3 の実行の際の最小仮コストが該可変グループの元のコスト以下である場合（S 1 0 0 4）、その最小仮コストをもたらした未所属構成要素 a を選択し（S 1 0 0 4 a）、該可変グループに未所属構成要素 a を正式に所属させ（S 1 0 0 4 b）、その場合の仮訪問計画を該可変グループの訪問計画として正式に採用する（S 1 0 0 4 c）。以上により、構成要素の数が所属しうる構成要素の最大個数（図 3 参照）に満たない可変グループに、構成要素を追加所属させることができる。

【0057】

次に、図 1 2 について説明する。まず、S 1 1 0 1 で、可変グループを選択し、その構成要素（の 1 つ）の所属を仮解除する。可変グループの選択の際、全ての可変グループのうち、その時点で最大コストを持つ可変グループを選択するとしても構わない。次に、S 1 1 0 2 で、グループ制約（図 3 参照）を満たす範囲

内で未所属構成要素を選択する。次に、選択した未所属構成要素の各々に対して（S1103）、該可変グループに仮所属させ（S1103a）、計画再構成手段17を利用してその場合の仮訪問計画と仮コストを求める（S1103b）。最後に、S1103の実行の際の最小仮コストが該可変グループの元のコスト以下である場合（S1104）、S1101で仮解除した該可変グループの構成要素を正式に解除し（S1104a）、前記最小仮コストをもたらした未所属構成要素aを選択し（S1104b）、該可変グループに未所属構成要素aを正式に所属させ（S1104c）、その場合の仮訪問計画を該可変グループの訪問計画として正式に採用する（S1104d）。以上により、構成要素の数が所属しうる構成要素の最大個数（図3参照）に等しい可変グループでも、構成要素を変更させることができる。

【0058】

次に、図13および図14について説明する。まず、S1201で複数の可変グループを選択する。その際、全ての可変グループのうち、その時点で最大コストを持つ可変グループを少なくとも選択するとしても構わない。また、全ての可変グループのうち、その時点で最大コストを持つ可変グループと最小コストを持つ可変グループとを選択するとしても構わない。次に、S1202で、選択した可変グループを、その中で最大コストを持つ可変グループ（可変グループA）とそれ以外の可変グループからなる可変グループ群とに分割する。次に、前記可変グループ群に属するグループの各々に対して（S1203）、グループ制約を満たす範囲で該可変グループと可変グループAとの間で構成要素を仮交換し（S1203a）、計画再構成手段17を利用して、その場合の該可変グループに対しての仮訪問計画と仮コストの算出（S1203b）、および、その場合の可変グループAに対しての仮訪問計画と仮コストの算出（S1203c）とを行なって、該可変グループの仮コストと可変グループAの仮コストの大きい方をペアコストとする（S1203d）。最後に、ペアコストの最小値が可変グループAの元のコスト（前記最大コスト）以下である場合（S1204）、ペアコスト最小をもたらした可変グループ群の可変グループaを選択し（S1204a）、S1203aでの可変グループaと可変グループAとの間の構成要素の仮交換を正式に

採用し (S 1 2 0 4 b)、S 1 2 0 3 bでの可変グループ aの仮訪問計画を訪問計画として正式に採用し (S 1 2 0 4 c)、S 1 2 0 3 cでの可変グループ Aの仮訪問計画を訪問計画として正式に採用する (S 1 2 0 4 d)。以上により、可変グループ間での構成要素の適切な交換を実現することができる。

【0 0 5 9】

次に、コスト計算手段 1 6 の説明に移る。コスト計算手段 1 6 は、状態 X におけるグループ i の訪問計画 X i と入力手段 1 1 に記憶される訪問先に関する情報と構成要素に関する情報とを受け、訪問計画 X i のコスト F i (X i) を返す機能を持つ。コスト F i (X i) は、本実施の形態 1 での例の場合には、例えば、
$$F i (X i) = A i \times (M (X i) + W (X i)) + B i$$

・・・ (式 3)

と設計すればよい。

【0 0 6 0】

ここで、M (X i) は訪問計画 X i についての移動に要する総時間であり、W (X i) は訪問計画 X i についての仕事に要する総時間である。したがって、(M (X i) + W (X i)) は訪問計画 X i に要する総時間を示しており、グループ i にかかる「負担」ともいうことができる。また、A i と B i はグループ i 固有の係数と閾値であり、これらの値によって、グループ間での「負担」の割合を変更することができる。なお、M (X i) の計算は、グループの構成要素数が 1 の場合については容易であるが (2 つの訪問位置間の距離 / 訪問する構成要素の移動速度)、2 以上の場合には構成要素間の制約があるため若干の工夫 (ある構成要素がある訪問先に向かっているときに、他の構成要素がどう動くかを取り決めておくこと) が必要となる。

【0 0 6 1】

次に、計画再構成手段 1 7 を説明する。計画再構成手段 1 7 は、新規割当手段 1 3 または割当変更手段 1 4 またはグループ構成変更手段 1 5 によって利用され、グループ i に所属する構成要素と割当てられている訪問先と入力手段 1 1 に記憶される訪問先に関する情報と構成要素に関する情報とを受け、コスト計算手段 1 6 を利用して、訪問計画 X i を生成する機能を持つ。これについては、貪欲法

、山登り法、分枝限定法、ニューラルネット、シミュレーテッドアニーリング、遺伝的アルゴリズムなどの既存の最適化手法や、ヒューリスティクスを用いる方法、または、それらの任意の組合せによって実現できる。

【0062】

最後に、出力手段 1 8 を説明する。出力手段 1 8 は状態記憶手段 1 2 に記憶される最適な状態を外部に出力する機能を持つ。

【0063】

なお、以上の説明においては、例えばグループ単位で訪問計画を立てる巡回セールスマン問題がイメージされるものであるが、この発明はそのような状況においてのみ適用されるのではない。その他には、例えばプリント基板への IC などの電子部品の実装工程（部品をつまんだ複数のアーム（訪問者）がプリント基板の所定の場所へ移動（訪問）し、実装作業をする）や、運輸業などにおける荷物の配送など、種々の行動がある。これら様々な業務に含まれる各行動における訪問計画の生成にも本発明は適用できるものである。

【0064】

【発明の効果】

以上のように、本発明の訪問計画生成方法は、構成要素（人または機械）が不変のグループおよび／または可変のグループが複数有り、複数の訪問先を前記グループで分担して訪問する際に、可変グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを高速に求めることができる。したがって、本発明は、例えば輸送計画、工程計画、動作計画、行動計画などの有効な方法となり、その効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態に係る訪問計画生成方法を実施する装置のブロック図

【図 2】

前記実施の形態における訪問先に関する情報を示す図

【図 3】

前記実施の形態におけるグループに関する情報を示す図

【図 4】

前記実施の形態における構成要素に関する情報を示す図

【図 5】

前記実施の形態における各グループのグループ構成と訪問計画を示す図

【図 6】

前記実施の形態における訪問先のグループへの割当を示す図

【図 7】

前記実施の形態における構成要素のグループへの所属を示す図

【図 8】

前記実施の形態における新規割当手段による新規割当処理動作を説明するフローチャート

【図 9】

前記実施の形態における割当変更手段による割当変更処理動作の前半部分を説明するフローチャート

【図 10】

図 9 に示された割当変更処理動作の後半部分を説明するフローチャート

【図 11】

前記実施の形態におけるグループ構成変更手段によるグループ構成変更処理動作を説明するフローチャート

【図 12】

前記実施の形態におけるグループ構成変更手段による別のグループ構成変更処理動作を説明するフローチャート

【図 13】

前記実施の形態におけるグループ構成変更手段によるさらに別のグループ構成変更処理動作の前半部分を説明するフローチャート

【図 14】

図 13 に示されたグループ構成変更処理動作の後半部分を説明するフローチャート

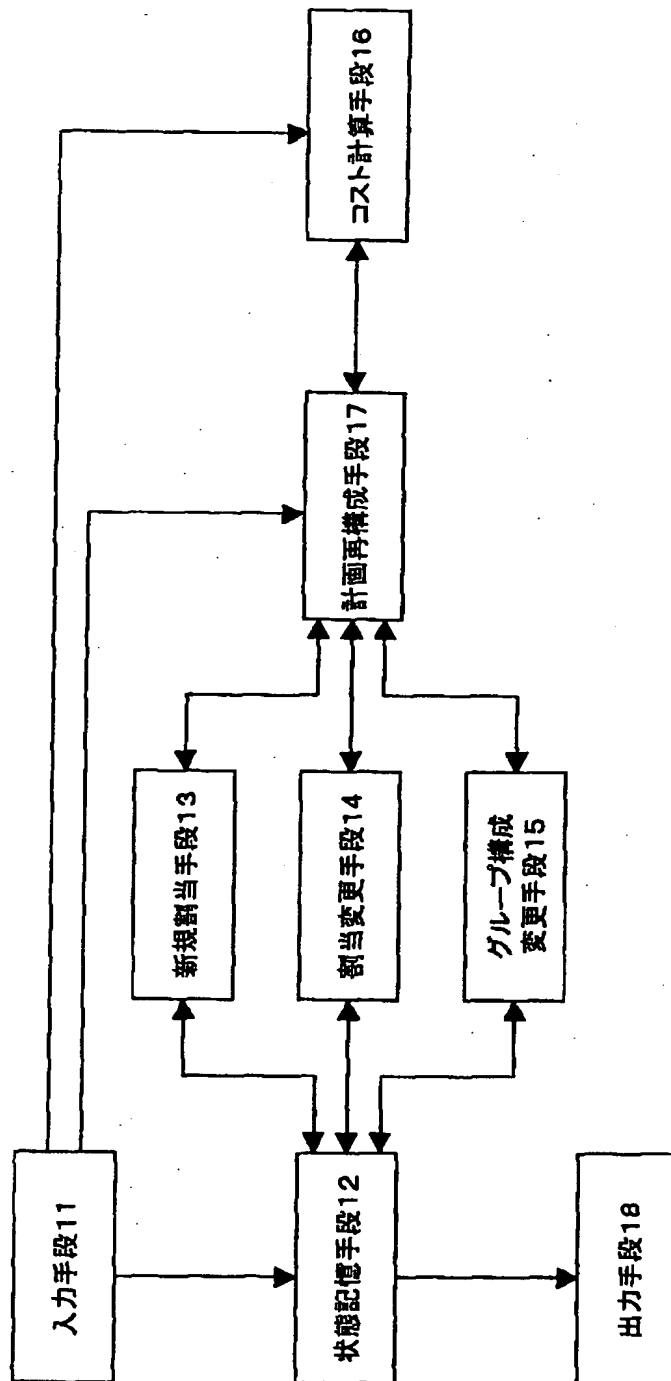
【符号の説明】

- 1 1 入力手段
- 1 2 状態記憶手段
- 1 3 新規割当手段
- 1 4 割当変更手段
- 1 5 グループ構成変更手段
- 1 6 コスト計算手段
- 1 7 計画再構成手段
- 1 8 出力手段

【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】

訪問先	位置(X, Y)	仕事内容
1	(34, 93)	仕事C
2	(78, 46)	仕事A
3	(13, 5)	仕事A、B
4	(4, 72)	仕事B
5	(52, 12)	仕事B
6	(22, 10)	仕事A
7	(46, 33)	仕事B
8	(69, 81)	仕事B
9	(9, 85)	仕事C
10	(22, 54)	仕事A
11	(29, 47)	仕事C

【図 3】

グループ	属性	グループ制約				初期 グループ 構成
		構成要素 の最大個数	所属する 構成要素	グループ 構成	所属する 構成要素間の関係	
1	可変	1	1、2、5、7	—	—	5
2	不変	—	—	2、6	2つの構成要素が 一定距離以内にあること	—
3	可変	3	全構成要素	—	3つの構成要素が 等間隔で整列していること	1、4

【図 4】

構成要素	移動能力 (移動速度)	仕事能力(仕事時間)		
		仕事A	仕事B	仕事C
1	7	3	2	100
2	4	6	2	3
3	5	2	250	1
4	15	10	12	8
5	3	7	10	5
6	10	5	8	200
7	8	14	5	4

【図 5】

グループ	グループ 構成	訪問計画 構成要素—訪問先(仕事内容)			
		1	2	3	4
1	7	7-10(A)	7-7(B)		
2	2、6	2-3(A, B)	6-6(A)	6-8(B)	2-11(C)
3	1、5	1-9(C)	5-1(C)	5-5(B)	

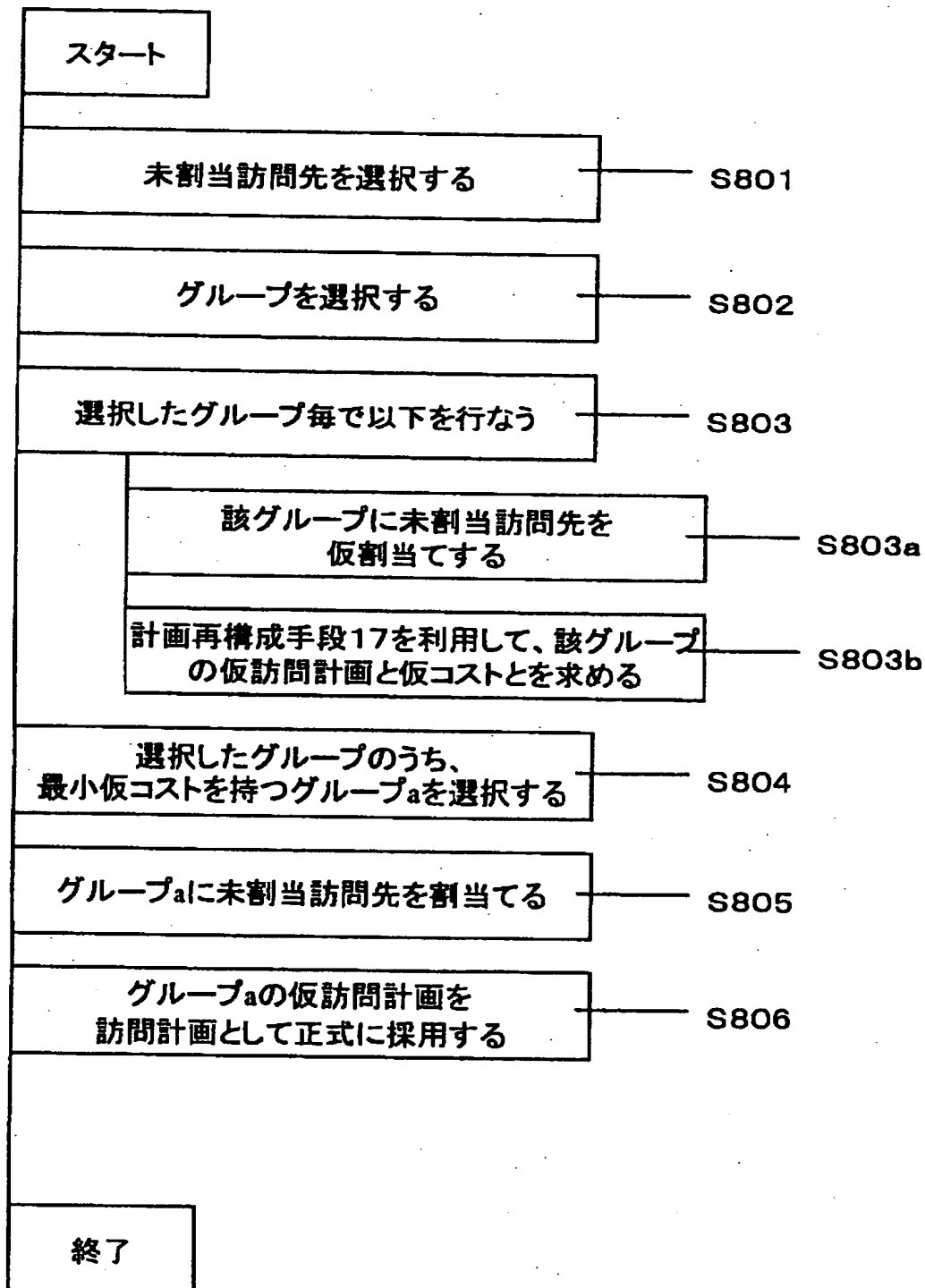
【図 6】

訪問先	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
グループ番号	3	未	2	未	3	2	1	2	3	1	2

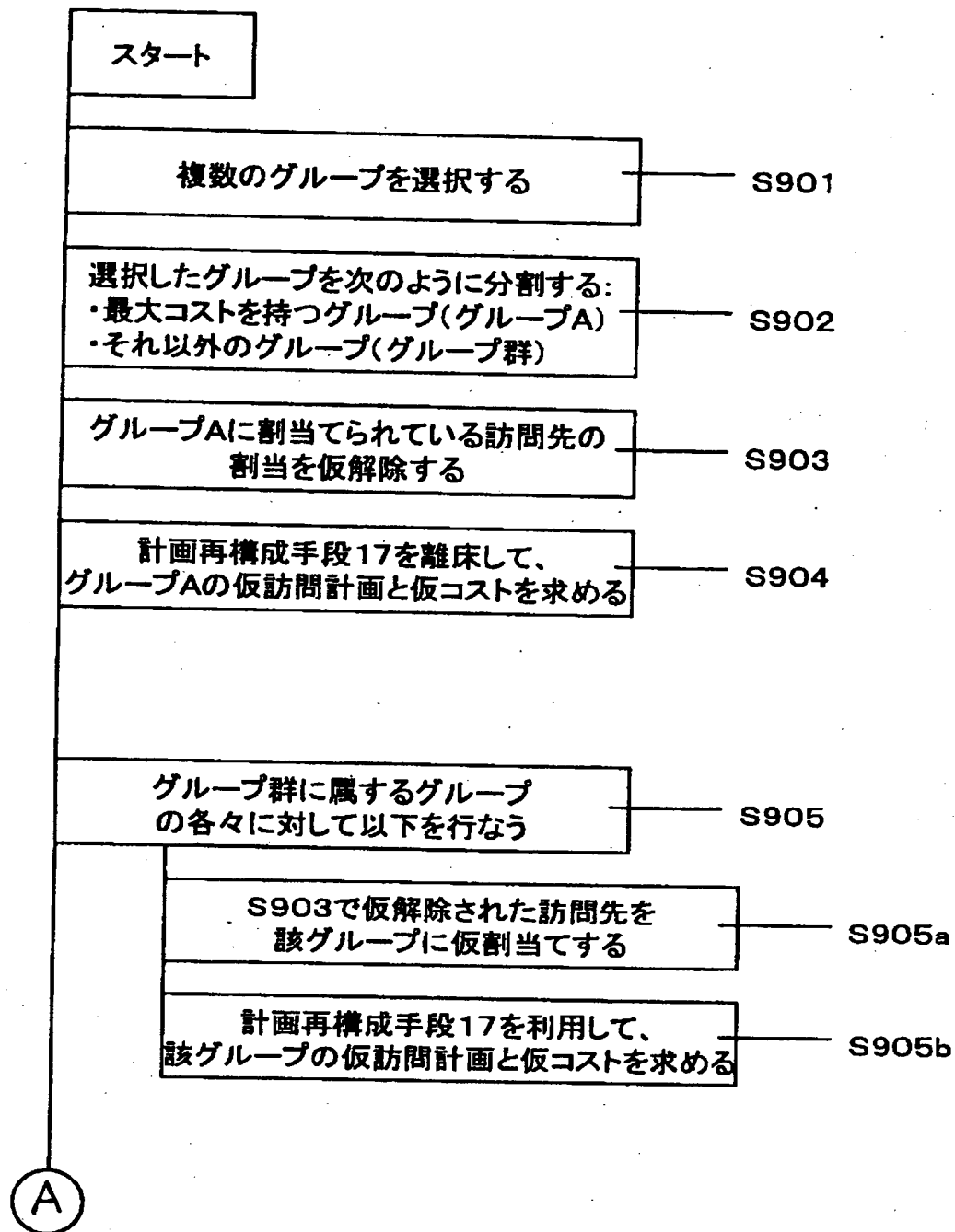
【図 7】

構成要素	1	2	3	4	5	6	7
グループ番号	3	2	未	未	3	2	1

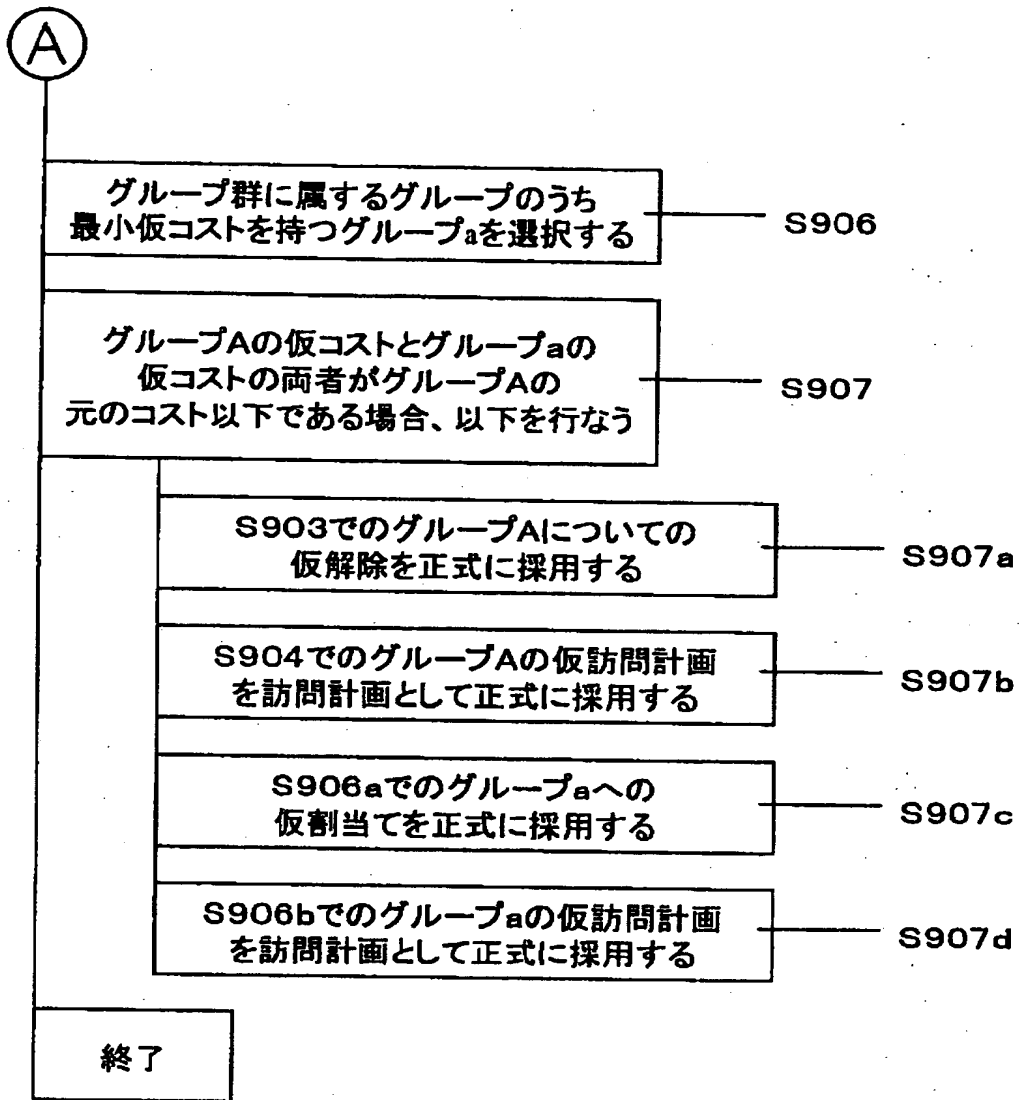
【図 8】



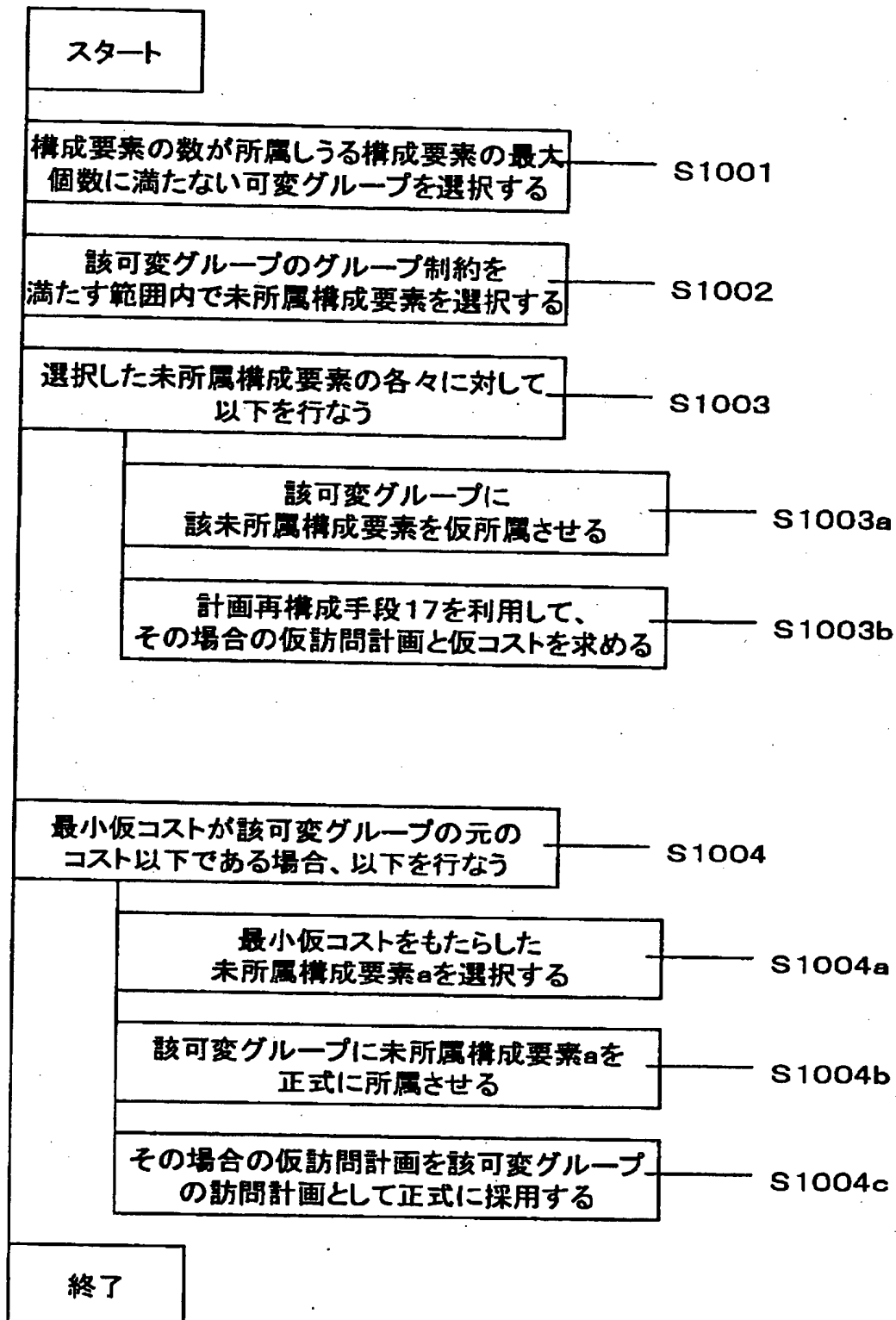
【図 9】



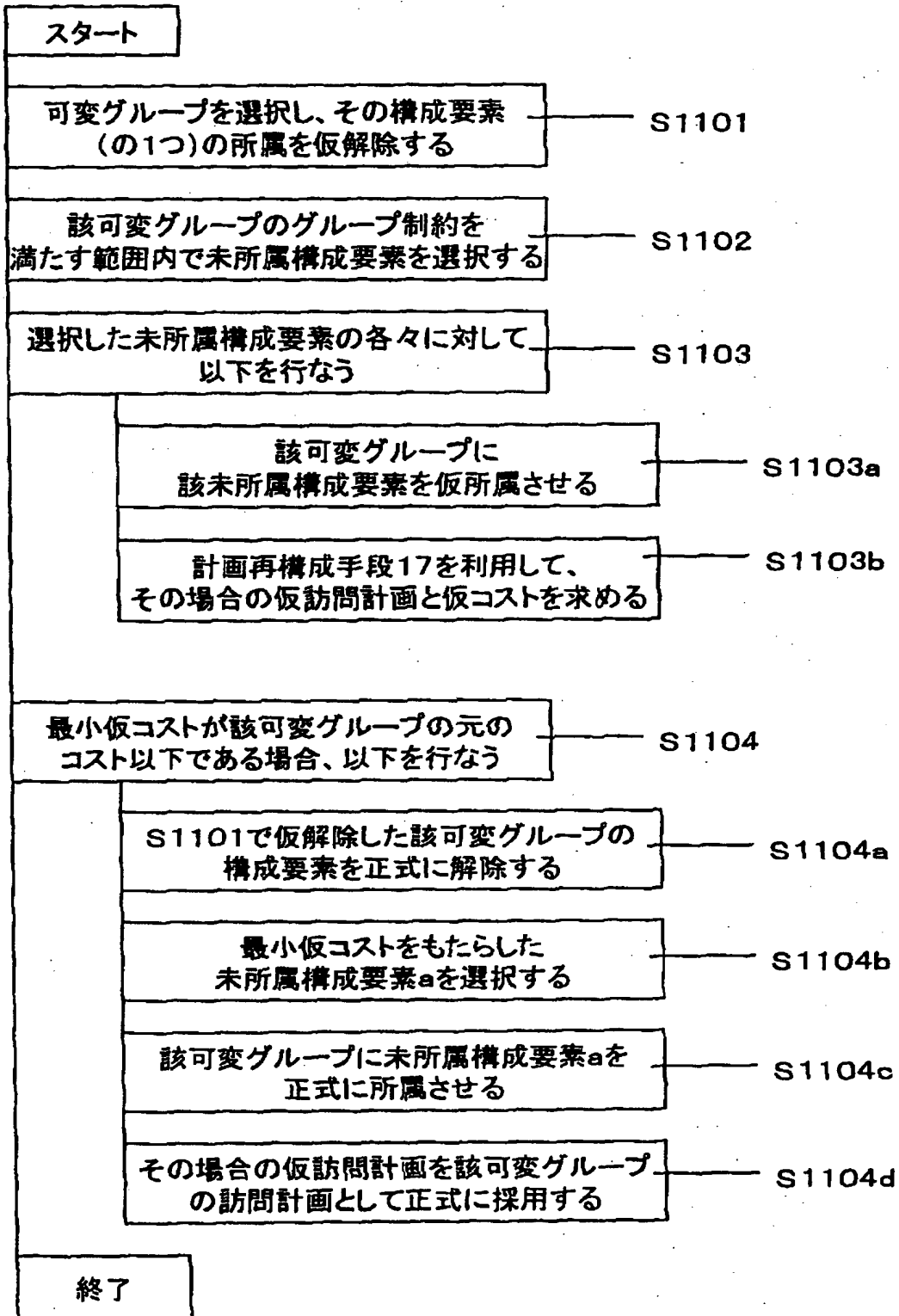
【図 1 0】



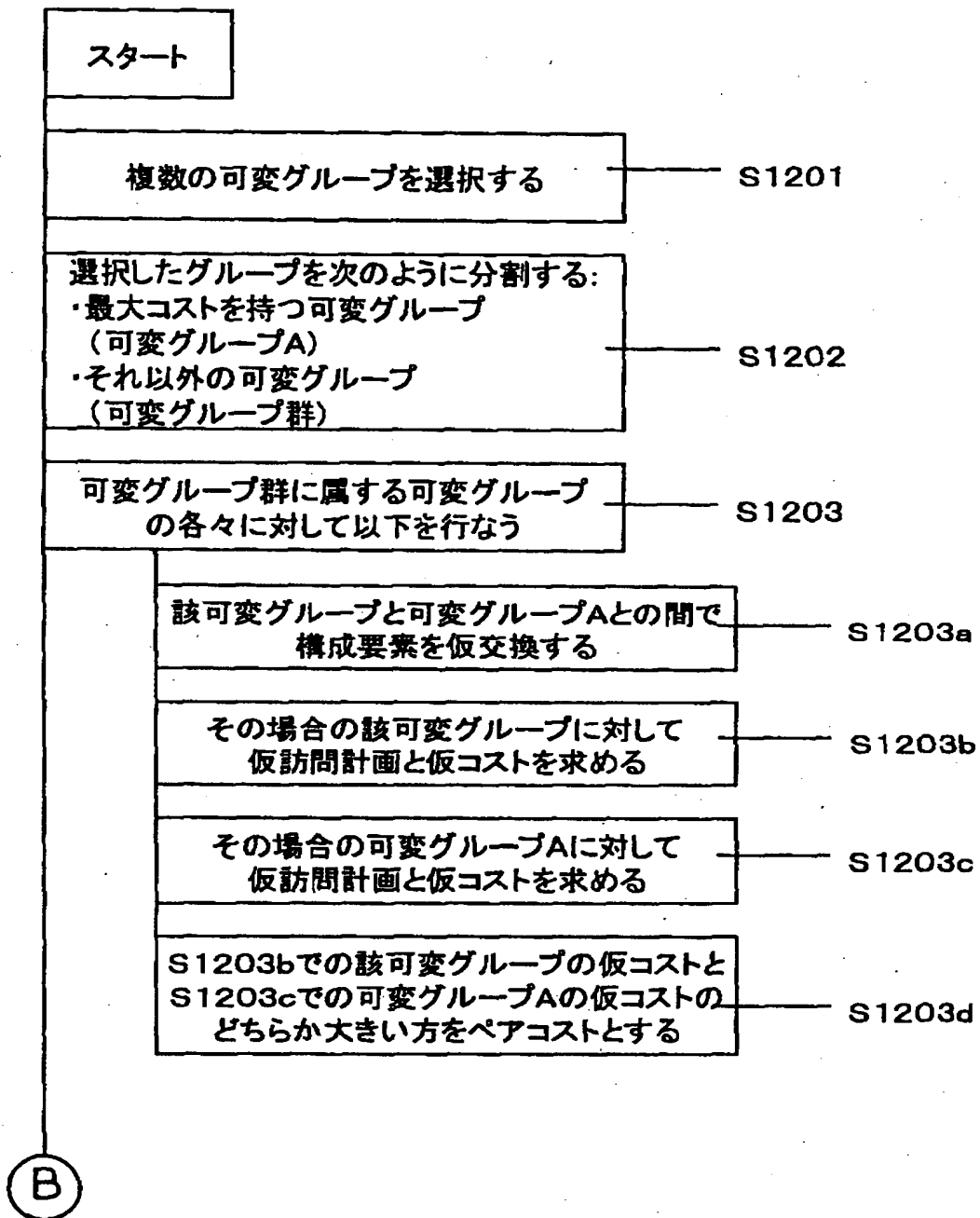
【図 1 1】



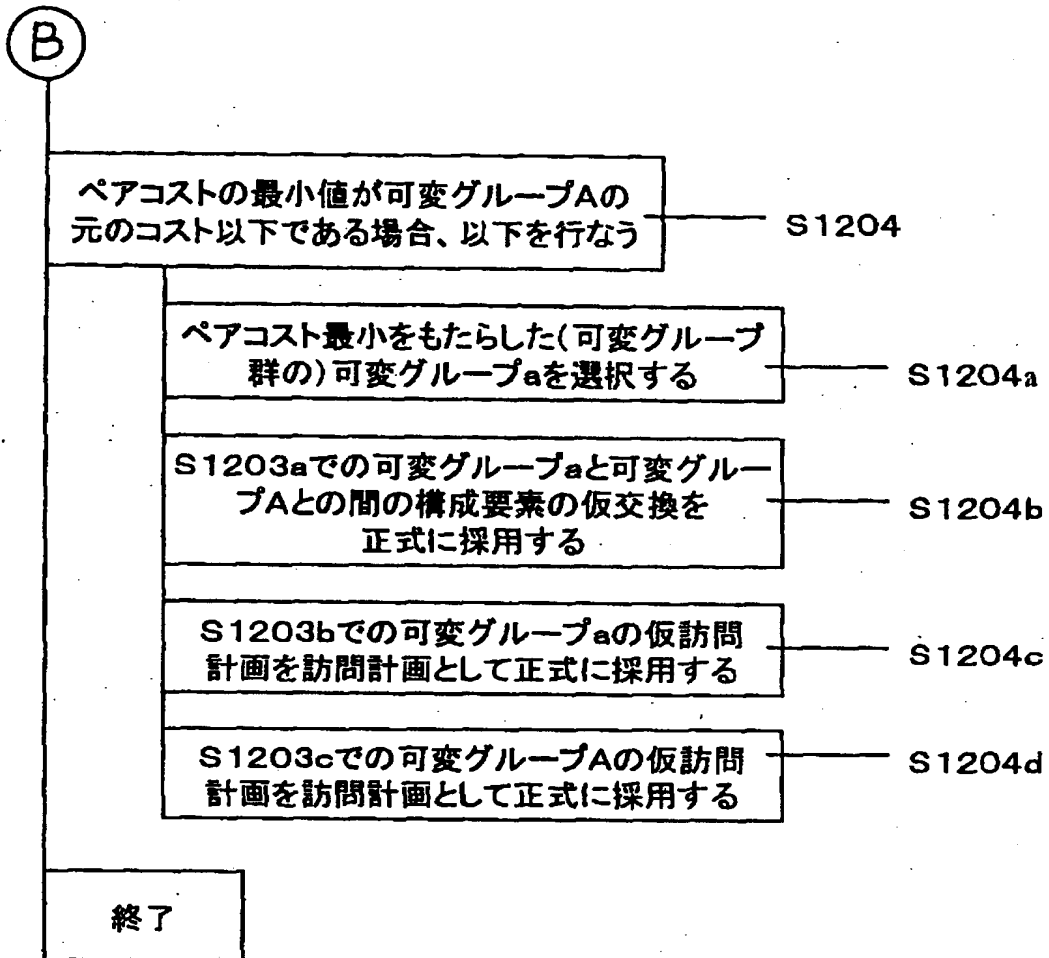
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 行動計画の最適化問題に対し、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを高速に行なうことができるようにすること。

【解決手段】 訪問行動を行なうグループに関する情報と、前記グループを構成する要素に関する情報と、前記訪問先に関する情報とを少なくとも入力手段 1 1 により受け、コスト計算手段 1 6 により訪問計画を評価するコスト関数を利用して、前記グループの最適構成と、前記訪問先の各グループへの最適割当とを行なうようにした。これにより、複数のグループが複数の訪問先を分担して訪問する訪問計画を生成するに際して、グループの最適構成と訪問先のグループへの最適割当とグループ毎の最適計画の生成とを行なうことができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名 松下電器産業株式会社